

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 1. С. 81–88

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 612.312.3:612.067

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-1-81-88>

Татьяна Анатольевна Алексеева¹, Елена Дмитриевна Луцай² ✉

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

¹ toncks666@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2243-3574>

² ✉ elut@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7401-6502>

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ КРАНИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕРЕПА НА РАЗВИТИЕ ЯЗЫКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

3.3.1 – *Анатомия и антропология*

Аннотация. Цель. Выявить влияние краниометрических параметров черепа на развитие языка в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. **Материалы и методы.** Исследование выполнено на 59 препаратах языка от плодов человека обоего пола в возрасте промежуточного плодного периода онтогенеза. Методы исследования включали краниометрию, макро- и микроскопическое препарирование, гистотопографический метод, морфометрию языка, фотографирование. **Результаты и обсуждение.** Выявлено, что увеличение линейных параметров черепа соответствует увеличению продольного и поперечного размеров, площади спинки и толщины языка, а также к уменьшению угла, образованного пограничной бороздой языка и поперечно-продольного индекса языка. С возрастом наибольший темп роста демонстрирует площадь спинки языка, увеличиваясь в 9 раз. Наиболее значимо линейные параметры языка изменяются от 14-й к 19-й неделе пренатального онтогенеза. Определена взаимосвязь размеров языка с типом черепа. Половые особенности параметров языка в исследуемом периоде выявлены не были. **Заключение.** Выявлено наличие количественной взаимосвязи между развитием черепа, его типом и размерами языка.

Ключевые слова: язык, морфометрия, краниометрия, краниотип, возрастные особенности

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2025. VOL. 22, NO. 1. P. 81–88

ORIGINAL ARTICLE

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-1-81-88>

Tatiana A. Alekseeva¹, Elena D. Lutsai² ✉

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

¹ toncks666@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2243-3574>

² ✉ elut@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7401-6502>

ON THE ISSUE OF THE INFLUENCE OF CRANIOMETRIC PARAMETERS OF THE SKULL ON THE DEVELOPMENT OF THE TONGUE IN THE INTERMEDIATE FETAL PERIOD OF HUMAN ONTOGENESIS

3.3.1 – *Anatomy and Anthropology*

Abstract. Purpose. The objective is to identify the influence of craniometric parameters of the skull on the development of the tongue in the intermediate fetal period of human ontogenesis. **Materials and methods.** The study was performed on 59 tongue preparations from human fetuses of both sexes at the age of the intermediate fetal period of ontogenesis. The research methods included craniometry, macro- and microscopic preparation, histotopographic method, tongue morphometry, photography. **Results and discussion.** It was revealed that the increase in the linear parameters of the skull corresponds to an increase in the longitudinal and transverse dimensions, the area of the back and the thickness of the tongue, as well as to a decrease in the angle formed by the border groove of the tongue and the transverse-longitudinal index of the tongue. The area of the back of the tongue demonstrates the highest growth rate, increasing 9 times. The most significant changes in the linear parameters of the tongue occur from the 14th to the 19th week

of prenatal ontogenesis. Sex-related features of the tongue parameters were not revealed in the period under study. **Conclusion.** The presence of a quantitative relationship between the development of the skull, its type and the size of the tongue was revealed.

Keywords: tongue, morphometry, craniometry, craniotype, age features

Согласно современным представлениям, основной органогенез языка происходит с 4-й по 12-ю неделю пренатального онтогенеза человека, что соответствует раннему фетальному периоду онтогенеза [1, 2]. В промежуточном и позднем фетальном периодах язык увеличивается в размерах, принимает свое положение в ротовой полости, происходит дифференцировка его отдельных структур [1–3].

Имеется ряд публикаций, подтверждающих влияние развития языка на развитие верхней и нижней челюсти в норме и патологии [3, 4]. Это позволяет предположить, что параметры языка могут коррелировать с параметрами черепа уже в пренатальном периоде онтогенеза человека.

На сегодняшний день данные об индивидуальных особенностях языка и их взаимоотношении с параметрами черепа отсутствуют [3, 5].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить влияние краниометрических параметров черепа на развитие языка в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на 59 препаратах языка от плодов человека промежуточного плодного периода онтогенеза обоего пола (30 – мужского, 29 – женского). Средний возраст изучаемых объектов составил ($19,6 \pm 3,1$) недель, медиана – 19 недель. Объекты исследования были получены в результате прерывания нормально протекающей беременности по социальным показаниям или в результате сверхранных преждевременных родов и составляют коллекцию кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Исследование одобрено на заседании локального этического комитета ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10.06.2024 г. № 338. Критерием подбора объектов являлось отсутствие заболеваний челюстно-лицевой области.

Возраст исследуемых объектов соответствует возрасту промежуточного плодного периода

и был взят в связи с актуальностью для проведения ультразвукового скрининга 19–21-й недели пренатального онтогенеза в соответствии с приказом Минздрава России от 20.10.2020 № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю "акушерство и гинекология"» [1].

Объекты исследования были изучены с помощью комплекса морфологических методик, включающих краниометрию, макро- и микроскопическое препарирование, гистотопографический метод, морфометрию языка, фотографирование.

Краниометрия включала в себя измерение сагиттального (лобно-затылочного) размера головы, поперечного (бипариетального) размера головы, окружности головы.

Оценка соотношения краниометрических параметров выполнялась с помощью черепного индекса как отношение поперечного размера головы к сагиттальному, умноженное на 100.

На основании полученного индекса выделяли типа черепа: при значении черепного индекса менее 74,9 череп считается долихокраническим, при значении от 75 до 79,9 – мезокраническим, свыше 80 – брахикраническим [6, 7].

Макро- и микроскопическое препарирование включало в себя выделение изолированного языка или выделение органокомплекса языка с структурами дна ротовой полости и нижней челюстью.

Гистотопографический метод включал в себя метод распилов по Н. И. Пирогову, изготовление разноплоскостных серийных гистотопограмм в фронтальной и горизонтальной плоскостях, их окраску гематоксилином и эозином и по методу Ван Гизона.

Морфометрия языка выполнялась с использованием средств программного обеспечения ToupView (ToupTek Corporation) микроскопа Micro Optix MX 1150.

Длина (продольный размер) тела языка представляла собой сагиттальный размер предбороздовой части языка от слепого отверстия до верхушки.

Ширина (поперечный размер) тела языка была измерена во фронтальной плоскости в месте наибольшего значения (рис. 1).

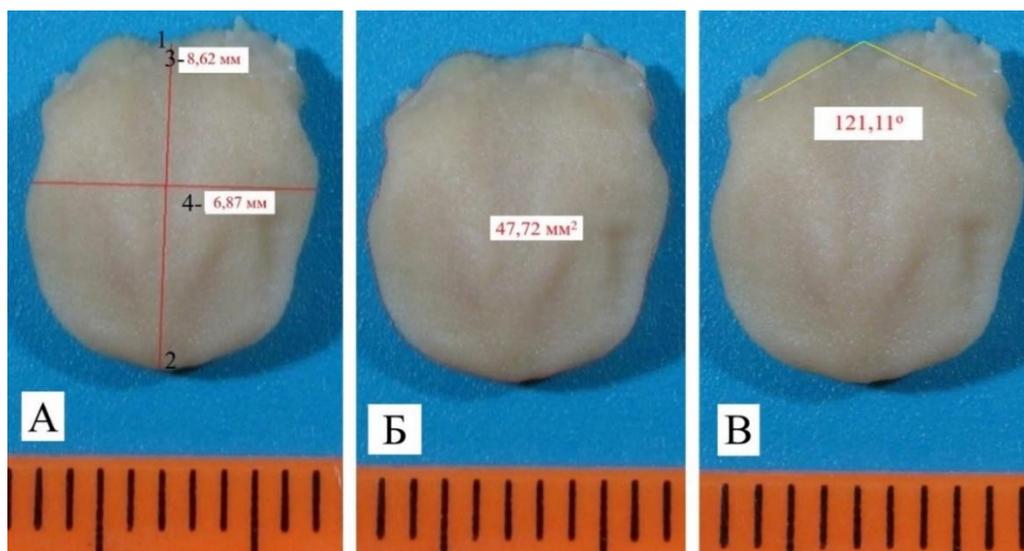


Рис. 1. Макропрепарат языка плода человека. Возраст – 17 недель, пол женский:

А: 1 – слепое отверстие языка; 2 – верхушка языка; 3 – продольный размер тела языка; 4 – поперечный размер тела языка; Б: площадь спинки языка; В: угол, образованный пограничной бороздой языка в градусах

Толщина языка определялась штангенциркулем с ценой деления 0,1 мм в сагиттальной плоскости на уровне пограничной борозды языка. Площадь спинки языка была измерена с помощью инструмента «площадь свободной фигуры» программного обеспечения TourView (TourTek Corporation) (рис. 1 Б). Был оценен угол, образованный пограничной бороздой языка в градусах (рис. 1 В).

По аналогии с черепным индексом, применяемым в краниометрии, был предложен поперечно-продольный индекс языка (ППИЯ), представляющий собой отношение поперечного размера тела языка к его продольному размеру, умноженное на 100. Формула представлена ниже:

$$\text{ППИЯ} = (\text{поперечный размер тела языка} / \text{продольный размер тела языка}) \times 100 \text{ \%}.$$

Сбор данных и их систематизация проводились в таблицах Microsoft Office Excel 2021 (Microsoft Corporation).

Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программного обеспечения Statistica 12 (StatSoft Corporation). С помощью метода Колмогорова – Смирнова было установлено, распределение признаков является нормальным ($p > 0,05$), поэтому в дальнейшем применялись параметрические статистические методы.

Описательная статистика выполнялась с применением средней арифметической величины (M) и стандартного отклонения (SD) в формате «M ± SD». Также определяли минимальное и максимальное значения (Min-Max), коэффициент вариации (CV), стандартную ошибку среднего (SE), темп роста показателей (%).

Была проведена оценка корреляции линейных параметров языка с параметрами и типом черепа, возрастом и полом исследуемых объектов. При разделении выборки по половому, возрастному признакам и типам черепа не во всех изучаемых группах дисперсия является однородной, согласно критерию Левена ($p < 0,05$), в связи с чем был применен коэффициент корреляции Спирмена с применением шкалы Чеддока. Различия количественных показателей по половому признаку и по типам черепа были определены по критерию Манна – Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,05$. Изменение параметров с возрастом оценивали с помощью дисперсионного анализа ANOVA и пост-хок теста Тьюки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Краниометрические параметры изученных плодов человека в промежуточном плодом периоде онтогенеза, а также их описательная статистика представлены в табл. 1.

**Статистическая оценка данных краниометрии плодов человека
в возрасте промежуточного плодного периода онтогенеза**

Показатель	Статистические критерии				
	M	Min	Max	SD	Темп роста, %
Сагиттальный размер головы, мм	57,6	34	75	10,8	221
Поперечный размер головы, мм	43,3	22	63	8,6	286
Окружность головы, мм	166,6	120	225	26,3	188

Выявлена небольшая изменчивость морфометрических параметров черепа на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза ($10\% < CV < 20\%$). Определена сильная положительная корреляция параметров головы с возрастом плода ($r = 0,77$ при $p < 0,05$). В наибольшей степени на протяжении промежуточного плодного периода увеличивается поперечный размер головы – темп роста составляет 286 %. Основываясь на данных краниометрии, определены значения черепного индекса и тип черепа в исследуемой группе. Среднее значение черепного индекса составило $75,4 \pm 8,6$ в диапазоне от 55 до 91,3, медиана – 75,7. При определении типа черепа у исследуемых 42 % составил доли-

хокранический тип черепа, 37 % – мезокранический тип, 21 % – брахиокранический тип. Половых различий выявлено не было ($p > 0,05$).

Язык человека в промежуточном плодном онтогенезе сформирован, макроскопически определяются все структурные элементы органа (рис. 2). На гистотопограммах визуализируется макромикроскопическая структура и микротопографические взаимоотношения мышц, сосудов, слизистой оболочки, стромального компонента языка (рис. 3). Линейные параметры языка, а также их описательная статистика представлены в табл. 2.

Развитие органов челюстно-лицевой области и черепа плода имеют тесные корреляционные связи, в том числе количественные (табл. 3).



*Рис. 2. Макропрепарат языка плода человека. Возраст – 17 недель, пол женский:
1 – слепое отверстие языка; 2 – пограничная борозда языка; 3 – спинка, предбороздовая часть тела языка;
4 – срединная борозда языка; 5 – край языка; 6 – верхушка языка; 7 – желобоватые сосочки языка;
8 – конусовидные, нитевидные, грибовидные сосочки языка*



Рис. 3. Язык плода человека. Фронтальная гистотопограмма. Фото под микроскопом MicroOptix MX-1150, ок. $\times 10$, об. 1. Возраст – 22 недели, пол мужской. Окраска по Ван – Гизону:

1 – твердое небо; 2 – нижняя челюсть; 3 – спинка языка; 4 – край языка; 5 – эпителий слизистой оболочки нижней поверхности языка; 6 – специализированный эпителий спинки языка; 7 – мышечные волокна поперечной мышцы языка; 8 – перегородка языка; 9 – мышечные волокна подбородочно-язычной мышцы; 10 – глубокая артерия языка

Таблица 2

Статистическая оценка линейных параметров языка у плодов человека в возрасте 14–27 недель

Показатель	Статистические критерии				
	SD	Min	Max	Темп роста, %	Корреляция с возрастом
Длина тела, мм	13,4	5,6	22,4	400	0,94
Ширина тела, мм	11,5	6,9	17,2	249	0,86
Площадь спинки, мм ²	127,8	30,2	278,0	921	0,77
Толщина тела, мм	3,8	1,0	8,0	800	0,54
Угол пограничной борозды языка в градусах	113,7	100,0	134,0	75	-0,77
ППИЯ	89,2	58,9	148,2	252	-0,55

Таблица 3

Значения корреляции (r) размеров языка и краниометрических параметров человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза при $p < 0,05$.

Параметры языка / параметры головы	Длина тела, мм	Ширина тела, мм	Площадь спинки, мм ²	Толщина тела, мм	Угол пограничной борозды, °	ППИЯ
Сагиттальный размер головы	0,84	0,81	0,66	0,59	-0,63	-0,49
Поперечный размер головы	0,77	0,73	0,55	0,53	-0,55	-0,52
Окружность головы	0,89	0,83	0,66	0,58	-0,68	-0,51
Черепной индекс	-0,24	-0,15	-0,20	-0,11	0,25	0,24
Тип черепа*	0,43	0,21	0,41	0,15	-0,46	-0,31

Примечания: жирным шрифтом выделена весьма заметная и сильная корреляция, курсивом – умеренная корреляция; * тип черепа определен в соответствии с черепным индексом: 1 – долихокранический тип (черепной индекс $< 74,9$), 2 – мезокранический тип (75–79,9), 3 – брахикранический тип (> 80).

Выявлено, что увеличение сагиттального и поперечного размеров и окружности головы ведет к увеличению продольного и поперечного размеров, площади спинки и толщины языка, а также к уменьшению угла, образованного пограничной бороздой языка.

Значение черепного индекса слабо коррелирует с линейными параметрами языка ($r < 0,3$). Однако прослеживается их умеренная положительная связь с типом черепа исследуемых.

При разделении выборки на группы по типам черепа различия продольного размера ($p = 0,02$),

площади спинки ($p = 0,03$) и угла, образованного пограничной бороздой ($p = 0,01$), также являлись достоверными, согласно критерию Мана – Уитни.

Соотношение линейных параметров языка отражает продольно-поперечный индекс языка. Выявлено, что ППИЯ заметно коррелирует с линейными параметрами черепа. Увеличение линейных параметров головы ведет к уменьшению ППИЯ. Определяется умеренная отрицательная корреляция ППИЯ с типом черепа: для долихокранического типа характерно уменьшение ППИЯ, для брахиокранического – его увеличение. Согласно критерию Мана – Уитни, различия ППИЯ в зависимости от типа черепа также являются достоверными ($p = 0,04$).

Линейные параметры языка значительно увеличиваются на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза с различным темпом роста (табл. 2). Взаимосвязь параметров языка человека с возрастом характеризуется высокой положительной корреляцией, принимая наибольшее значение для продольного и поперечного размеров. Угол, образованный пограничной бороздой языка, становился острее с возрастом, демонстрируя высокую отрицательную корреляцию.

Согласно полученным данным продольный размер языка демонстрирует больший темп роста, чем поперечный, что свидетельствует о большем росте языка в длину, чем в ширину на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза. Площадь спинки языка демонстрирует самое большое значение темпа роста (921 %).

На протяжении промежуточного плодного периода ППИЯ также меняется: у плодов до 18-й недели значение ширины преобладает над длиной, ППИЯ > 100 и постепенно уменьшается от 19-й к 27-й неделе, демонстрируя отрицательную заметную корреляцию с возрастом.

Был выполнен дисперсионный анализ ANOVA, который подтвердил вышеописанные возрастные изменения линейных параметров языка: Вилкс-лямбда $< 0,01$, $F = 6,5113$, $p < 0,000$ для всех исследуемых параметров. Пост-хок тест Тьюки показал, что для всех исследуемых линейных параметров языка возраст 19 недель является ключевым моментом развития ($p = 0,0001$). Длина, ширина и площадь тела языка наиболее значительно увеличиваются в размерах в промежутках 14–18, 19–22 и 22–26 недель пренатального онтогенеза ($p = 0,0001$). Толщина тела языка наиболее значимо увеличивается в период с 14-й

по 19-ю неделю ($p = 0,001$), в дальнейшем изменения являются незначительными ($p > 0,05$). Угол, образованный пограничной бороздой языка, и ППИЯ демонстрируют наиболее заметное уменьшение также на протяжении периода с 14-й по 19-ю неделю ($p = 0,0001$), далее изменения являются незначительными ($p > 0,05$).

В исследуемой группе связи линейных параметров языка и ППИЯ с полом установлено не было – значение корреляции составило для всех параметров $r < 0,1$ при $p < 0,05$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты краниометрии плодов человека соответствуют данным литературы. В частности, в исследовании Л. М. Железнова, Ж. В. Сенниковой (2016) при определении типа черепа для возраста 18–21 недели наибольшую долю исследуемых составили долихокраны, половых различий выявлено не было [6, 7].

Полученные размеры языка в промежуточном фетальном периоде онтогенеза человека несколько меньше, чем в исследованиях, представленных зарубежными авторами, преимущественно посредством номограмм [8–10]. При этом в работе А. Dursun и соавт. (2020) был взят меньший объем выборки, возраст плодов был более поздний, материал изучали без предварительной фиксации.

Выявили, что увеличение линейных параметров черепа соответствует увеличению продольного и поперечного размеров, площади спинки и толщины языка, а также к уменьшению угла, образованного пограничной бороздой языка, и ППИЯ.

Определена взаимосвязь размеров языка с типом черепа. Для долихокранического типа черепа характерно увеличение продольного размера и площади спинки тела языка, а также уменьшение угла, образованного пограничной бороздой языка, и ППИЯ.

Для брахиокранического черепа характерно, напротив, уменьшение линейных размеров и увеличение угла, образованного пограничной бороздой языка, и ППИЯ. Для мезокранического типа, соответственно, характерны средние значения вышеописанных параметров.

Краниотипические особенности языка человека для исследуемого периода ранее в литературе описаны не были.

Выявленная сильная положительная связь соответствует предположению о влиянии языка на формирование структур черепа в фило- и

онтогенезе. Согласно данным литературы, развитие языка и принятие и физиологического положения в онтогенезе ведет к выдвиганию нижней челюсти вперед и установлению угла основания черепа [2, 11]. Также подтверждается факт влияния развития языка на лицевой отдел черепа в норме и патологии [4, 12, 13].

Положительная корреляция между линейными размерами черепа и параметрами языка ожидаема, однако, выявлены ее особенности. Наиболее выраженное влияние на размеры языка оказывают сагиттальный размер и окружность головы. При этом, с увеличением размеров черепа угол, образованный пограничной бороздой языка, и ППИЯ уменьшаются. Выявленные закономерности позволяют уточнить формирование пропорций языка в пренатальном онтогенезе и их зависимость от краниометрических параметров и срока беременности. Выявлено, что на протяжении промежуточного плодного периода онтоге-

неза продольный и поперечный размеры, толщина и площадь языка увеличиваются с разной интенсивностью, а угол, образованный пограничной бороздой языка, и ППИЯ уменьшаются.

Наибольший темп роста демонстрирует площадь спинки языка. Наиболее значимо линейные параметры языка изменяются от 14-й к 19-й неделе пренатального онтогенеза. Изменение линейных параметров языка на протяжении промежуточного плодного периода в литературе ранее не описывалось.

Половые особенности параметров языка в исследуемом периоде выявлены не были.

Таким образом, выявлено наличие количественной взаимосвязи между развитием черепа, его типом и размерами языка, что нужно учитывать при оценке и интерпретации данных ультразвуковой скрининговой фетометрии для проявления фетоаномальной настороженности с целью охраны здоровья плода.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Колесников Л. Л. Terminologia Embryologica. Международные термины по эмбриологии человека с официальным списком русских эквивалентов. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 417 с.
2. Hong S. J., Cha B. G., Kim Y. S. et al. Tongue Growth during Prenatal Development in Korean Fetuses and Embryos. *Journal of Pathology and Translational Medicine*. 2015;49 (6):497–510. doi: 10.4132/jptm.2015.09.17.
3. Алексеева Т. А., Луцай Е. Д. Современное представление о развитии и строении языка в пренатальном онтогенезе человека. *Наука и инновации в медицине*. 2022;7(3):148–154. doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-3-148-154.
4. Арипова Г. Значение функции языка в формировании зубочелюстных аномалий (на примере клинического случая). *Stomatologiya*. 2016;63–64:116–118.
5. Берник Н. В., Олийник И. Ю., Цигикало А. В. и др. Морфологические и антропометрические особенности подъязычной слюнной железы в пренатальном онтогенезе человека. *European journal of biomedical and life sciences*. 2018;2:17–23.
6. Луцай Е. Д., Найденова С. И., Непрокина А. В. Ультразвуковая анатомия головы и челюстно-лицевой области в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2021;16(4):408–412. doi: 10.14300/mnnc.2021.16097.
7. Сенникова Ж. В. Анатомометрическая характеристика скелета лицевой области в промежуточном периоде пренатального онтогенеза человека и ее прикладное значение : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.01. Оренбург, 2016. 42 с.
8. Aguiar L. S., Juliano G. R., Silveira L. A. M. et al. Tongue development in stillborns autopsied at different gestational ages. *Jornal de Pediatria (Rio De Janeiro)*. 2018;94(6):616–623. doi: 10.1016/j.jped.2017.08.009.
9. Dursun A., Kastamonu Y., Kacaroglu D. et al. Morphometric development of the tongue in fetal cadavers. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020;42(1):3–8. doi: 10.1007/s00276-019-02301-z.
10. Koren N., Shust-Barequet S., Weissbach T. et al. Fetal Micro and Macroglossia: Defining Normal Fetal Tongue Size. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2022;10.1002/jum.15983. doi: 10.1002/jum.15983.
11. Nikolenko V. N., Zharikov Y. O., Zhdanovskaya M. G. et al. May chin be considered a distinctive anatomical feature of a human skull? *Medical Hypotheses*. 2024:111302. doi: 10.1016/j.mehy.2024.111302.
12. Цветкова М. А. Оценка влияния размера и положения языка на параметры лицевого отдела черепа у пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14. Москва, 2012. 24 с.
13. Resnick C. M., Estroff J. A., Kooiman T. D. et al. Pathogenesis of Cleft Palate in Robin Sequence: Observations From Prenatal Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;76(5):1058–1064. doi: 10.1016/j.joms.2017.10.006.

REFERENCES

1. *Kolesnikov L. L.* Terminologia Embriologica. International terms on human embryology with official list of Russian equivalents. Moscow: GEOTAR – Media; 2014. 417 p. (In Russ.).
2. *Hong S. J., Cha B. G., Kim Y. S. et al.* Tongue Growth during Prenatal Development in Korean Fetuses and Embryos. *Journal of Pathology and Translational Medicine*. 2015;49 (6):497–510. doi: 10.4132/jptm.2015.09.17.
3. *Alekseeva T. A., Lutsai E. D.* Modern concept of the development and structure of language in prenatal ontogenesis of man. *Nauka i innovacii v medicine = Science and innovation in medicine*. 2022;7(3):148–154. doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-3-148-154. (In Russ.).
4. *Aripova G.* The importance of the tongue function in the formation of dental anomalies (using a clinical case as an example). *Stomatologiya = Stomatology*. 2016;63–64:116–118. (In Russ.).
5. *Bernik N. V., Oliinyk I. Yu., Tsigikalo A. V. et al.* Morphological and anthropometric features of the sublingual salivary gland in human prenatal ontogenesis. *European journal of biomedical and life sciences*. 2018;2:17–23. (In Russ.).
6. *Lutsai E. D., Naidenova S. I., Neprokina A. V.* Ultrasound anatomy of the head and maxillofacial region in the intermediate fetal period of human ontogenesis. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza = Medical News of North Caucasus*. 2021;16(4):408–412. doi: 10.14300/mnnc.2021.16097 (In Russ.).
7. *Sennikova Zh. V.* Anatomometric characteristics of the facial skeleton in the intermediate period of human prenatal ontogenesis and its applied significance : abstract of the dissertation ... candidate of medical sciences: 14.03.01. Orenburg, 2016. 42 p. (In Russ.).
8. *Aguiar L. S., Juliano G. R., Silveira L. A. M. et al.* Tongue development in stillborns autopsied at different gestational ages. *Jornal de Pediatria (Rio De Janeiro)*. 2018;94(6):616–623. doi: 10.1016/j.jped.2017.08.009.
9. *Dursun A., Kastamonu Y., Kacaroglu D. et al.* Morphometric development of the tongue in fetal cadavers. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020;42(1):3–8. doi: 10.1007/s00276-019-02301-z.
10. *Koren N., Shust-Barequet S., Weissbach T., et al.* Fetal Micro and Macroglossia: Defining Normal Fetal Tongue Size. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2022;10.1002/jum.15983. doi: 10.1002/jum.15983.
11. *Nikolenko V. N., Zharikov Y. O., Zhdanovskaya M. G. et al.* May chin be considered a distinctive anatomical feature of a human skull? *Medical Hypotheses*. 2024;111302. doi: 10.1016/j.mehy.2024.111302.
12. *Tsvetkova M. A.* Evaluation of the influence of the size and position of the tongue on the parameters of the facial part of the skull in patients with sagittal occlusion anomalies : abstract of the dissertation ... candidate of medical sciences: 14.01.14. Moscow, 2012. 24 p. (In Russ.).
13. *Resnick C. M., Estroff J. A., Kooiman T. D. et al.* Pathogenesis of Cleft Palate in Robin Sequence: Observations From Prenatal Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;76(5):1058–1064. doi: 10.1016/j.joms.2017.10.006.

Информация об авторах

Т. А. Алексеева – ассистент кафедры анатомии человека Оренбургского государственного медицинского университета

Е. Д. Луцай – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека, директор института профессионального образования Оренбургского государственного медицинского университета

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 28.01.2025; одобрена после рецензирования 14.02.2025; принята к публикации 21.02.2025.

Information about the authors

T. A. Alekseeva – assistant of the Department of Human Anatomy of Orenburg State Medical University

E. D. Lutsai – Doctor of Medicine, Professor, Professor of the Department of Human Anatomy, Director of the Institute of Professional Education of the Orenburg State Medical University

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

The article was submitted 28.01.2025; approved after reviewing 14.02.2025; accepted for publication 21.02.2025.